

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 57-037107

(43)Date of publication of application : 01.03.1982

(51)Int.Cl.

F15B 15/20

G01B 5/00

G01B 7/00

(21)Application number : 55-111767

(71)Applicant : NIPPON KUATSU SYST KK

(22)Date of filing : 15.08.1980

(72)Inventor : ARAI TASHIRO

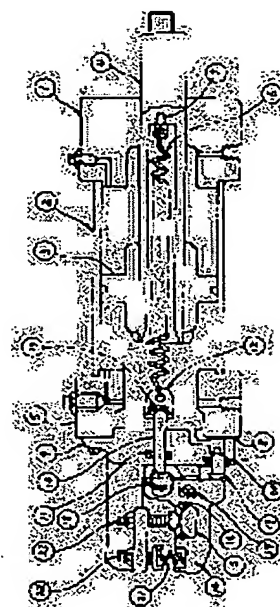
## (54) PISTON POSITION MEASURING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To detect the position of a piston in high accuracy by providing a spring in a space between the piston of a power cylinder and an end plate of the cylinder for detecting the stress caused by the expansion and contraction of the spring based on the movement of the piston by means of a pressure detection element.

**CONSTITUTION:** A hole of a fixed depth is bored in a piston rod 4 constructed in one body with a piston 3 slidable in a cylinder 2, and a tension coil spring 6 as a stroke-detection elastic body is inserted into this hole, and fixed on one end by a pin 7. Another end of the spring 6 is connected to a detection pin 10 provided to penetrate through a metal fitting 9 fixed in one body with an end plate 5 via a connecting metal fitting 12. Another end of the detection pin 10 is connected to one end edge of a tension-detection lever 14 pivoted 17 on the metal fitting 9. The force transmitted by the movement of the piston 3 via the spring 6 is added to a compression spring 21 via the lever 14.

Meanwhile, the equivalent force is transmitted to a load pressure detection element 15, and according to the load pressure detected here, the position of the piston is obtained and indicated.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—37107

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>

F 15 B 15/20

G 01 B 5/00

7/00

識別記号

庁内整理番号

6449—3H

7517—2F

7355—2F

⑬ 公開 昭和57年(1982)3月1日

発明の数 1

審査請求 有

(全 5 頁)

⑭ ピストン位置測定装置

⑯ 発明者 荒井太四郎

狛江市和泉520—10

⑰ 特 願 昭55—111767

⑰ 出 願 人 日本空圧システム株式会社

⑱ 出 願 昭55(1980)8月15日

東京都目黒区下目黒2—14—1

## 明 細 書

## 1 発明の名称

ピストン位置測定装置

## 2 特許請求の範囲

- 1) 圧力流体を動力源として作動するパワーシリンダー中のピストンの位置を検出測定するための装置において、シリンダー端の部分に取り付けられた圧力検出素子(a)と、一端が結合手段を介して該圧力検出素子に接し他的一端がピストンまたはピストンロッドのいずれかの選択された位置に取り付けられた弾性体であつて、ピストンの行程の範囲内において弾性限界内で引伸ばし、または圧縮され、その変形量に比例した応力を発生するもの(b)とを有し、ピストンの移動に伴つて生じた弾性体の変形応力を他端の圧力検出素子で検出し圧力検出素子の出力をシリンダーの外部またはシリンダーから離れた位置の指示計に導くように構成されたことを特徴とするピストン位置測定装置。

- 2) 弾性体がコイル状ばねである特許請求の範囲第1項記載のピストン位置測定装置。

- 3) 弾性体がつるまきばねである特許請求の範囲第2項記載のピストン位置測定装置。

- 4) 弾性体がシリンダー内に設けられている特許請求の範囲第1項、第2項または第3項のいずれかに記載のピストン位置測定装置。

- 5) 弾性体がピストンロッドの軸に添つてあけられた筒状空間内に収容可能のように設けられている特許請求の範囲第4項記載のピストン位置測定装置。

## 3 発明の詳細な説明

本発明は圧力流体を動力源とするパワーシリンダーのピストンの位置を、ばね等の弾性体を使って従来技術よりも精密に測定でき、かつコンパクトに機構をまとめることができるようにしたピストン位置の測定装置に関するものである。

一般に圧力流体によるパワーシリンダーを使用する場合、そのピストンの速度制御や中間停止、またはサーボコントロール等をするために、ピスト

ンの位置や速度を簡単に検出する必要がある。

このため、現在ではパワーシリンダーの駆動される部品にポテンシオメーター、直線パルスエンコーダまたはラックビュオンと回転パルスエンコーダ等が組合されて使用されている。

しかし、何れの場合でも、ピストンのストロークと同じ長さの検出尺、またはこれに代る部品を必要とし、それがシリンダーの外部に占める容積が大きくなり、設計上はもちろん、保守や費用の上でも難点を多くかゝっているのが現状である。

本発明は、このような従来技術の欠点を無くすために、ピストンのストロークと同じ長さの行程検出体を、伸縮する弾性体に変え、その装架位置をシリンダーの内部にするなどの工夫をこらして解決したものである。

その方法を具体化する装置としては、

- ①シリンダー端の部分に取り付けられた圧力検出素子(4)と、一端が結合手段を介して該圧力検出素子に接し、他の一端がピストン、またはピストンロッドのいずれかの選択された位置に取り

て表示させるものである。

このとき使用するばねは、つままきばねでもコイル状ばねでもよいが、ピストンの移動に伴って、引張り応力が発生するか、または圧縮応力が発生するようになるものが選ばれる。もちろんピストンの行程の範囲内で弾性の限界内にある必要がある。また、行程検出体用ばねの装架位置をシリンダーの内部とすること、更にはピストンロッドの軸内に設けた空間を利用することは、行程検出体が占める空間を極少にするという本発明の最重要点を具体化するために顕著な効果がある。

また、圧力検出素子はシリンダー内に設けても、シリンダー外に設けてもよい。シリンダー内に設けるときは、ばね圧力を直接に検出素子で受けることができる。シリンダー外に設けるときは、シリンダー端板を買いて、ばね圧を外部へ伝えるための検出ピンを設ける必要があり、またシリンダー内の流体圧の影響を補償するための圧力補償機構を必要とするが、圧力検出素子の保守の面からは圧力検出素子をシリンダー外に設ける方が便利

特開昭57-37107(2)

付けられた弾性体であつて、ピストンの移動距離の範囲内において弾性の限界内で引伸ばし、または圧縮され、その変形量に比例した応力を発生するもの(5)とを有し、ピストンの移動に伴って生じた弾性体の変形応力を他端の圧力検出素子で検出し、圧力検出素子の出力をシリンダーの外部、またはシリンダーから離れた位置の指示計に導くように構成され、

- ②その弾性体としては、つままきばねやコイル状ばねを使用し、

- ③弾性体の装架位置をシリンダーの内部や、更にはピストンロッドの軸に添つてあけられた筒状空間内に設ける

などの機能を備えた装置が本発明を構成するものである。

すなわち、ピストンとシリンダー端板の間の空間を利用して、そこにばねを入れピストンの移動によるばねの伸縮によつて生ずる応力をシリンダー端板側に設けた圧力検出素子によつて検出し、これを、シリンダー外部の計器に導いて任意の場所

である。

これを更に具体的に実施例をあげ図により説明する。

第1図は、市販の標準型クッション付シリンダーにおける実施例である。ただし本発明にはクッションの有無は関係ない。

①～④は通常のシリンダーの構成であり省略。

ピストンロッド④には行程検出弾性体として引張つままきばね⑤を充分な余裕をもち収容するに足る深孔を設けピン⑦に一端を懸架する。

ピストン側端板⑥はパッキン⑧を介し引張力検出装置をセツトする金具⑩と一体に組立てられ、シリンダーの内外を貫通する検出ピン⑨は軸方向圧力密封シール⑪を有し、連結金具⑫とその止輪⑬を介して行程検出弾性体⑤にその伸縮によるねじれに対して自在に連結されている。

引張力検出レバー⑭は荷重圧力検出素子⑮を止輪⑯にて保持しピン⑦を介し金具⑩に揺動可能に取り付けられレバーの一端はピン⑨を介し検出ピン⑨の他の一端に連結されている。

特開昭57-37107(3)

ピストン⑬は軸方向圧力密封シール⑭を有し一端はシリンダー内部の圧力を受け他端は引張力検出レバー⑮と接し、ピン⑯とピストン⑬との距離とピン⑯及び検出ピン⑰との中心距離を等しく配列し且つ夫々の圧力密封部の径を等しく設定したので駆動流体圧の変動衝撃圧は相殺され引張力検出レバー⑮には行程検出弾性体の引張力のみが作用することになる。

圧縮ばね⑱にはつるまきばね⑱の発生する力が多引張力検出レバー⑮を介して印加されるが、圧縮ばね⑱はこの力と逆方向に力を発生し荷重圧力検出素子⑲に適当な範囲の荷重が印加されるような均衡力を発生する。またばね⑱の固有振動数を行程検出弾性体⑲の固有振動数より大巾に偏位させシリンダーの動作に伴うばねの共振を防ぎ、且つ調整ねじ⑳により荷重圧力検出素子⑲に印加される荷重の微細調整を可能にし、あわせて検出レバー⑮の動作安定をはかっている。

荷重調整ねじ㉑は調整ねじ㉑と共に金具㉒と一体の固定端に取り付けられ荷重圧力検出素子⑲に印

距離を夫々等しく設定してあるので、駆動流体の圧力変動衝撃圧等は相殺され行程検出弾性体㉒が検出機能を侵害されることなく圧縮力のみを外部にとり出すことができる。

行程検出レバー⑮に荷重圧力検出素子⑲が取り付けられ、検出装置金具㉓と一体の固定端に設けられた調整ねじ㉔にピストンの行程に比例したばねの圧力で圧接される。

ばね㉕調整ねじ㉖は実施例1と同様の機能をもつものである。

第3図は、長尺のシリンダーでは行程検出弾性体㉗が自重で横に振動し測定誤差を発生するのでその防止策の実施例を示す。

ばねガイドピン⑳に代り軽量の金属又は樹脂性のガイドピン㉙は、ほぼ行程長に等しい長さを有し、円または複数の曲面を持つ多角形の断面で行程検出弾性体㉗の内径にばねガイドに適当なクリアランスを持ち一端に若干の平行部をもつ球座を有し検出ピン㉚の球座に嵌合する。

第4図は駆動流体の圧力変動や温度の変動を補

加される荷重の調整を可能にしてある。

第2図は行程検出体として圧縮つるまきばねを使用した実施例である。

シリンダーは市販の標準型クッション付シリンダーで第一例と同様クッションの有無は関係ないが図部は省略する。

ピストンロッド㉛には行程検出弾性体として圧縮つるまきばね㉜を収容するに足る開口部をピストン側にもつ円筒状の空間を設け中心部に、ばねガイドピン㉝を具備する。

シリンダー端板㉞には、パッキン㉟を介して検出装置金具㉑が一体に取り付けられシリンダーの内外を貫通する検出ピン㉒が密封シール㉓とともに設けられ、行程検出弾性体㉔は、この検出ピン㉒のシリンダー内側ばね受とピストンロッド㉛の円筒状空間の底面間に適当な予圧をかけて嵌入されている。ピストン㉛は密封シール㉓を有し一端はシリンダー内圧を受け他端は行程検出レバー㉕に接する。検出ピン㉒ピストン㉛の密封部分の径は等しく、且つ検出レバーの振動ピン㉖より軸芯

値する荷重圧力検出素子㉗および行程検出用弾性体の荷重圧力を受ける荷重圧力検出素子㉘を夫々シリンダー内に装置した例である。

㉙は検出素子を収容するとともに補償用荷重圧力検出素子㉚をゆるく保持する止ねじである。

ばね受㉛は検出装置金具㉑に滑合し側面に空気抜溝を有する。

導線貫通密封シール㉜は押え金㉝により検出装置金具㉑に圧着され、圧力の漏洩防止と信号取り出しを計っている。

第5図は、シリンダーの両方向にロッドを有する場合の実施例で、行程検出弾性体として、つるまき圧縮ばね㉞をシリンダー内径にゆるく嵌合させ受圧板㉟により弾性体の荷重変化を荷重圧力検出素子に集中して負荷するようにしたものである。検出弾性体に対応するシリンダー端板㉑の内側に荷重圧力検出素子㉒を複数個等間隔に配置し受圧板㉓にも対応する位置に突起㉔を設けてある。複数個の荷重圧力検出素子からの信号を総合処理してその大きさと検出弾性体㉞の撓みとを比例さ

せるようにした構造にしてあるため、信頼性を高めることができる。

以上、本発明の実施例について構造と機能の説明をしたが、本発明の実施の態様はこれらに限定されるものではなく、本発明の本質的内容を変更せずに任意に改良を加え、種々の応用を行つて差支えない。

本発明が適用される圧力シリンダーとして通常の形式のもの他ダイヤフラムシリンダーやこれに類するペロフラムシリンダー等も利用できることはもちろんである。

も図面の簡単な説明

第1図は市販の標準型クッション付シリンダーに引張つるまきばねによる行程検出弾性体を装着した実施例である。

第2図は行程検出体として圧縮つるまきばねを使用した実施例である。

第3図はシリンダーが長尺の場合、行程検出体が横に振動して測定誤差を生じないように防振策をほどこした実施例である。

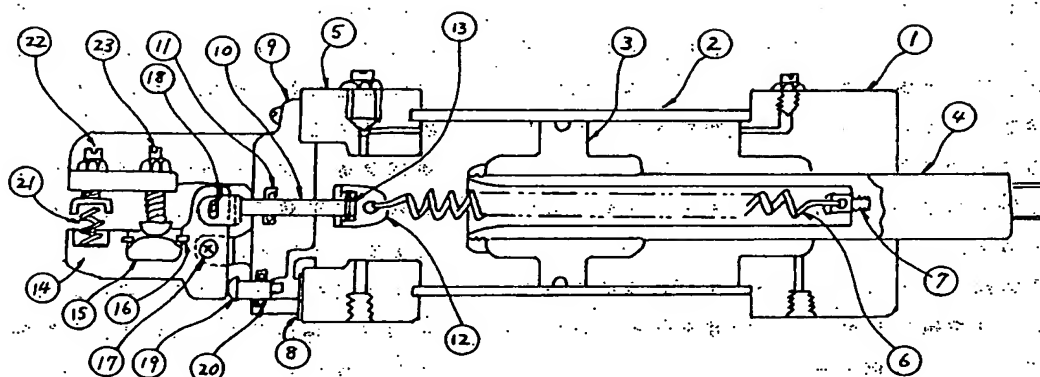
特開昭57-37107(4)

第4図は駆動流体の圧力変動と温度の変動を補償する荷重圧力検出素子と行程検出弾性体の荷重圧力を受ける荷重圧力検出素子を装着した実施例である。⑤はピストンロッド⑥はピストンである。

第5図はシリンダーの両方向にピストンロッドを有する場合の実施例である。

第6図は受圧板⑦の見え方である。

日本空圧システム株式会社  
特許出願人 代表者 荒井 太四郎



第1図

特開 57-37107 (5)

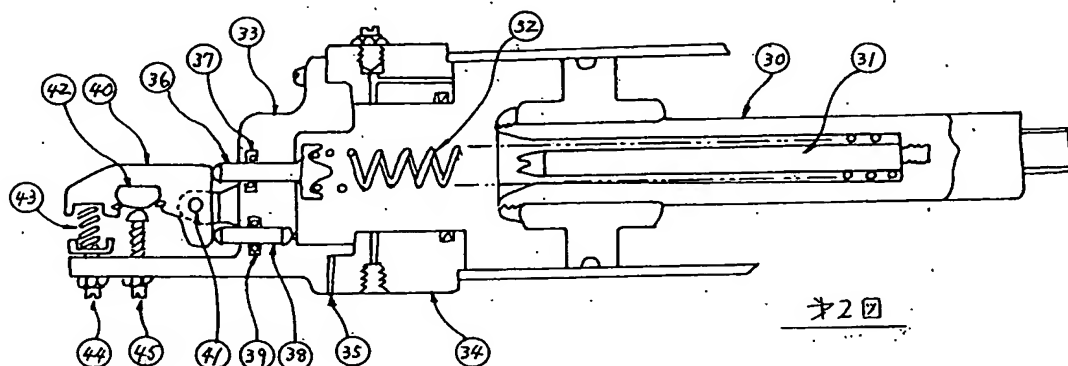


図 2

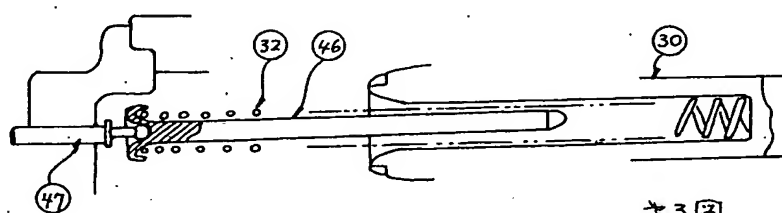


図 3

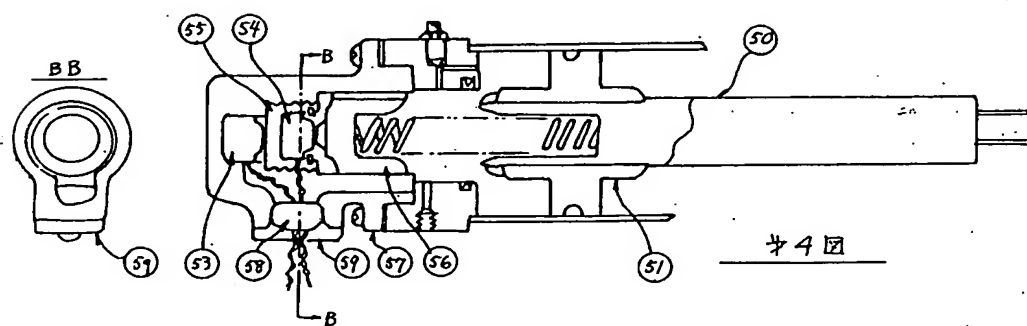


図 4

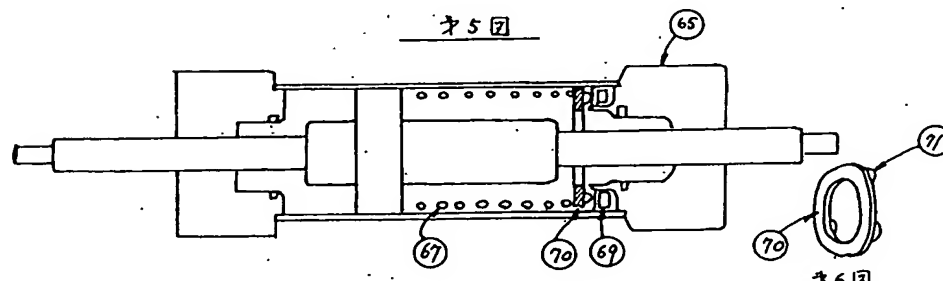


図 5